

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-275061

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/335  
A61B 6/00  
G06F 17/17  
H04N 5/243  
H04N 7/18

(21)Application number : 07-077806

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.04.1995

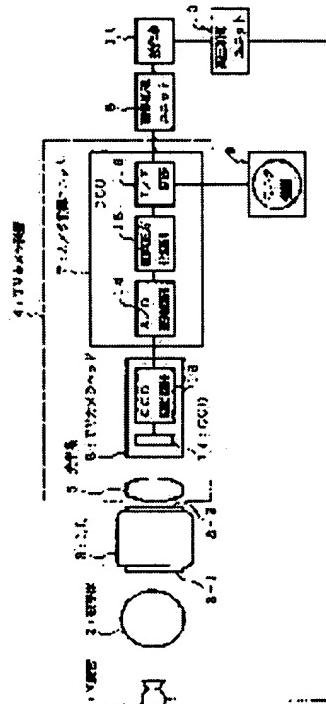
(72)Inventor : TSUKAMOTO AKIRA

## (54) METHOD FOR CONFIGURING SQUARE-ARRANGED PICTURE ELEMENTS OF IMAGE INFORMATION AND IMAGE INPUT DEVICE EMPLOYING THE METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To arrange picture elements of an image to be a square which are picked up by using a solid-state image pickup element having rectangular picture elements.

**CONSTITUTION:** The device is provided with an image pickup element 12 where picture elements with aspect ratio  $a:b$  are arranged in a matrix of A-rows and B-columns and an optical image is converted into an electric signal for each picture element, an A/D converter means 14 applying A/D-conversion to an output of the image pickup element 12 to provide image data, and an interpolation means 15 which interpolates B sets of picture elements of each row of the image data at an equal interval so as to increase  $b/a$  the number of picture elements by a factor of  $b/a$  to generate data of  $(B \times b)/a$  picture elements.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-275061

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 5/335			H 04 N 5/335	P
A 61 B 6/00	7638-2 J		A 61 B 6/00	
G 06 F 17/17			H 04 N 5/243	
H 04 N 5/243			7/18	L
7/18			G 06 F 15/353	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-77806

(22)出願日 平成7年(1995)4月3日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 塚本 明

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会  
社東芝那須工場内

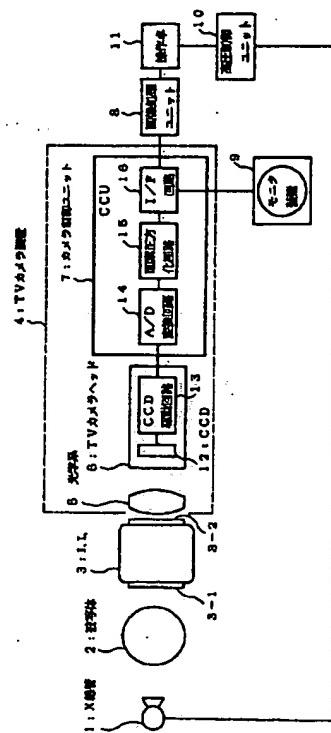
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 画像情報の画素正方形化方法及び同方法を用いた画像入力装置

(57)【要約】

【目的】 長方形の画素を有する固体撮像素子を使用して撮像された画像の各画素を正方形化する。

【構成】 縦横比が  $a : b$  である画素が A 行 B 列のマトリックス状に配列され、各画素毎に光学像を電気信号に変換する撮像素子 1-2 と、撮像素子 1-2 の出力をアナログ・ディジタル変換して画像データを出力する A/D 変換手段 1-4 と、画像データの各行 B 個に対して、画素数が  $b/a$  倍となるように等間隔に補間し  $(B \times b)/a$  個の画素データを形成する補間手段 1-5 と、を備えることを特徴とする画像入力装置。  
10



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a : b の縦横比を有する画素からなる画像情報の各行の画像データに対して、画素数がほぼ b/a 倍となるように水平方向に等間隔に補間することを特徴とする画像情報の画素正方化方法。

【請求項2】 a : b の縦横比を有する画素からなる画像情報の各列の画像データに対して、画素数がほぼ a/b 倍となるように垂直方向に等間隔に補間することを特徴とする画像情報の画素正方化方法。

【請求項3】 a : b の縦横比を有する画素がA行B列のマトリックス状に配列され、各画素毎に光学像を電気信号に変換する撮像素子と、  
10

該撮像素子の出力をアナログ・デジタル変換して画像データを出力するアナログ・デジタル変換手段と、前記画像データの各行B個に対して、画素数がb/a倍となるように水平方向に等間隔に補間しほばB×(b/a)個の画素データを形成する第1の補間手段と、を備えることを特徴とする画像入力装置。

【請求項4】 a : b の縦横比を有する画素がA行B列のマトリックス状に配列され、各画素毎に光学像を電気信号に変換する撮像素子と、  
20

該撮像素子の出力をアナログ・デジタル変換して画像データを出力するアナログ・デジタル変換手段と、前記画像データの各列A個に対して、画素数がa/b倍となるように垂直方向に等間隔に補間しほばA×(a/b)個の画素データを形成する第2の補間手段と、を備えることを特徴とする画像入力装置。

【請求項5】 前記第1または第2の補間手段は、互いに隣接する2画素を用いた直線補間を行うことを特徴とする請求項3または請求項4に記載の画像入力装置。  
30

【請求項6】 前記第1または第2の補間手段は、互いに隣接する4画素を用いた3次曲線補間を行うことを特徴とする請求項3または請求項4に記載の画像入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体撮像素子を用いた画像入力装置に係り、特に長方形の画素を正方形に変換する画像情報の画素正方化方法と同方法を用いた画像入力装置に関する。  
40

## 【0002】

【従来の技術】 近年、X線診断装置の分野でも画像の電子化が進み、今までフィルムで行ってきたX線撮影をX線イメージインテンシファイア(X線蛍光増幅管とも呼ばれる)とテレビジョン(以下、テレビジョンをTVと略す)カメラとの組み合わせで行い、モニタ画面に表示された動画像による診断や、画像をデジタル化して様々な処理や保管ができるようになってきている。その代表的なシステムとして、循環器検査等で用いられるデジタルフルオログラフィ装置(DF装置)がある。

【0003】 この様なX線診断装置において、TVカメラ装置の撮像部には、一般に撮像管が用いられてきたが、最近になって、固体撮像素子を用いたTVカメラも製品化されている。撮像管を用いたTVカメラ装置では、垂直方向の画素の大きさは走査線数で定まり、水平方向の画素の大きさは映像信号のサンプリング周期で任意に決めることができる。これに対して、固体撮像素子の受光面は、1画素毎に区切られており、各画素に入射した光の量に応じて電気信号出力が取り出せるようになっているので、撮像管のようにサンプリング周期を変更して画素の大きさを変えることはできない。固体撮像素子は従来の撮像管と比較すると、にじみや焼き付きがない、フレームレートを高くしても画質劣化が少ない、残像が無いなどの利点を持ち、次世代の撮像手段として注目されている。

【0004】 固体撮像素子の画素形状は、放送用や業務用の固体撮像素子の場合、一般に長方形であることが多く、また、ディジタル画像処理用に開発された固体撮像素子の場合は、正方形であることが多い。放送用、業務用の固体撮像素子は比較的安価で種類も豊富であるが、画素形状が正方形でないために、ディジタル化を伴うX線TV装置では使用されることなく、高価で種類も少ないディジタル画像処理用等の特殊用途向けの固体撮像素子が使われることがあった。

【0005】 また最近、ハイビジョン放送用の高精細度な固体撮像素子が製品化され、特殊なディジタル画像処理用の固体撮像素子よりも分解能が高い製品が比較的安価に供給されるようになった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ハイビジョン放送用の高精細度な固体撮像素子をディジタル画像処理を行うX線TV装置に採用しようとすると、以下に説明する問題点が生ずる。

【0007】 まず、ディジタル化されたX線画像からノイズを消去したり、特徴を抽出したりして、画像の判断を容易にするためフィルタ処理等の画像処理を行う際に、各画素の形状が長方形であると水平方向と垂直方向とで処理内容が変わり、画像処理プログラムが複雑になり画像処理時間が長くなるという問題点があった。また、画面に表示する際に画素の縦横比を予め知る必要があるという問題点があった。

【0008】 以上の問題点に鑑み本発明の目的は、長方形の画素を有する固体撮像素子を使用して撮像された画像の各画素を正方形化することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は次の構成を有する。すなわち、請求項1記載の発明は、a : b の縦横比を有する画素からなる画像情報の各行の画像データに対して、画素数がほぼ b/a 倍となるように水平方向に等間隔に補間することを特徴

とする画像情報の画素正方形化方法である。

【0010】また請求項2記載の発明は、 $a:b$ の縦横比を有する画素からなる画像情報の各列の画像データに対して、画素数がほぼ $a/b$ 倍となるように垂直方向に等間隔に補間することを特徴とする画像情報の画素正方形化方法である。

【0011】また請求項3記載の発明は、 $a:b$ の縦横比を有する画素がA行B列のマトリックス状に配列され、各画素毎に光学像を電気信号に変換する撮像素子と、該撮像素子の出力をアナログ・デジタル変換して画像データを出力するアナログ・デジタル変換手段と、前記画像データの各行B個に対して、画素数が $b/a$ 倍となるように水平方向に等間隔に補間しほば $B \times (b/a)$ 個の画素データを形成する第1の補間手段と、を備えることを特徴とする画像入力装置である。

【0012】また請求項4記載の発明は、 $a:b$ の縦横比を有する画素がA行B列のマトリックス状に配列され、各画素毎に光学像を電気信号に変換する撮像素子と、該撮像素子の出力をアナログ・デジタル変換して画像データを出力するアナログ・デジタル変換手段と、前記画像データの各列A個に対して、画素数が $a/b$ 倍となるように垂直方向に等間隔に補間しほば $A \times (a/b)$ 個の画素データを形成する第2の補間手段と、を備えることを特徴とする画像入力装置である。

【0013】また請求項5記載の発明は、請求項3または請求項4に記載の画像入力装置において、前記第1または第2の補間手段は、互いに隣接する2画素を用いた直線補間を行うことを特徴とする。

【0014】また請求項6記載の発明は、請求項3または請求項4に記載の画像入力装置において、前記第1または第2の補間手段は、互いに隣接する4画素を用いた3次曲線補間を行うことを特徴とする。

#### 【0015】

【作用】上記構成により、請求項1記載の発明において、画像情報を構成する各画素が $a:b$ の縦横比を有する場合、画像情報の各行の画像データに対して、画素数が $b/a$ 倍となるように水平方向に等間隔に補間することにより、正方形の画素を得ることができる。

【0016】また、請求項2記載の発明において、画像情報を構成する各画素が $a:b$ の縦横比を有する場合、画像情報の各列の画像データに対して、画素数が $a/b$ 倍となるように垂直方向に等間隔に補間することにより、正方形の画素を得ることができる。

【0017】また、請求項3記載の発明において、 $a:b$ の縦横比を有する画素を備えた撮像素子により撮像されたA行B列の画素配列を水平方向に補間して、[A]行 $[B \times (b/a)]$ 列の画素配列に変換することにより、各画素を正方形にすることができる。

【0018】また、請求項4記載の発明において、 $a:b$ の縦横比を有する画素を備えた撮像素子により撮像さ

れたA行B列の画素配列を垂直方向に補間して、 $[A \times (a/b)]$ 行[B]列の画素配列に変換することにより、各画素を正方形にすることができる。

【0019】また、請求項5記載の発明において、縦方向または横方向に互いに隣接する2画素を用いた直線補間により、各画素を正方形にすることができる。

【0020】また、請求項6記載の発明において、縦方向または横方向に互いに隣接する4画素の値を満足する3次曲線を表す3次関数（3次多項式）を求め、補間値を求める座標値を代入する3次曲線補間ににより、各画素を正方形にすることができる。

#### 【0021】

【実施例】次に図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明に係る画像入力装置の第1実施例を備えたX線診断装置の概略構成を示す図である。図1において、X線管1より発生したX線は、被写体2を透過し、X線イメージインテンシファイア（以下、X線イメージインテンシファイアをI. I. と略す）3の入力面3-1から入力する。I. I. 3はX線

20 像を光量分布に変換し、その出力面3-2に光学像を形成する。

【0022】テレビジョン（以下、テレビジョンをTVと略す）カメラ装置4は、光学系5と、TVカメラヘッド6と、TVカメラヘッド駆動信号を発生すると共にTVカメラヘッドから得られる映像信号を所定フォーマットの画像信号に変換して出力するカメラ制御ユニット（以下、CCUと略す）7とからなる。TVカメラ装置4の出力は、画像処理ユニット8とモニタ装置9に分配される。

【0023】画像処理ユニット8は、CCU7から送られる画像信号を画像として再生・収集したり、画像の拡大、縮小、回転、サブトラクション処理のような画像処理を行う。操作卓11はX線診断装置全体を制御するとともに、画像処理ユニット8における画像処理の内容を指示したり、高圧制御ユニット10を制御してX線管1に加えられる高電圧を制御する。

【0024】TVカメラヘッド6には、受光面が所定の大きさの長方形の画素毎に区画されており、各画素毎に入射した光量を電流量に変換して出力するCCD12と、CCD駆動回路13が備えられ、アナログ映像信号を出力する。CCU7には、アナログ映像信号をデジタル変換して画素ごとのデジタル映像信号として出力するアナログ・デジタル変換回路（以下、A/D変換回路と略す）14と、画素正方形回路15と、インターフェース回路（以下、I/F回路と略す）16とを備えている。

【0025】次に、図2を用いて、長方形の画素から正方形の画素へ変換するための補間法について説明する。図2(a)は補間前の画素形状と画素配列とを示す図であり、簡略化のために各画素の縦横比は4:3とし、正

5

方形の画像領域が縦3行、横4列に分割されている。なお、図2の各図中の○印は各画素の中心部を示すものである。

【0026】まず、図2(a)の形状及び配列を有する画素に対応する画像データに対して、請求項1または請求項3記載の発明に対応する水平方向の補間を行う場合を説明する。画素の縦横比は、 $a : b = 4 : 3$ 、マトリックス配列(A行、B列)は、 $A = 3$ 、 $B = 4$ であるから、各行の水平方向の画素数を4から、 $B \times (b/a) = 4 \times (3/4) = 3$ に変換して、画素の正方形化をおこなうと、図2(b)に示す画素の形状と3行×3列の画素配列となる。なお、図2(b)及び(c)において、補間前の画素中心を破線の○で、補間後の画素中心を実線の○でそれぞれ示している。

【0027】次いで、図2(a)の形状及び配列を有する画素に対応する画像データに対して、請求項2または請求項4記載の発明に対応する垂直方向の補間を行う場合を説明する。画素の縦横比は、 $a : b = 4 : 3$ 、マトリックス配列(A行、B列)は、A=3、B=4であるから、各列の垂直方向の画素数を3から、 $A \times (a/b) = 3 \times (4/3) = 4$ に変換して、画素の正方形化をおこなうと、図2(c)に示す画素の形状と4行×4列の画素配列となる。

【0028】図3は、固体撮像素子の例を示す外形図である。図3の固体撮像素子は、ハイビジョン用の2/3インチ型CCD素子（以下、CCDと略す）であり、9.6mm（水平）×5.4mm（垂直）の感光面に約200万個の画素が、縦1036×横1920に配列さ

$$D_{out}(i) = \frac{1}{25} * (D_{in}(i+1) * i + D_{in}(i) * (25-i)) \quad (i=0:24) \quad \dots (1)$$

但し、Din(0:25)は補間前の画素データ列を示し、Dout(0:24)は補間後の画素データ列を示す。

【0.032】以上説明した直線補間法は、計算手順が簡単であることから処理のリアルタイム性に優れるという特徴がある。図7は、図1に示した画素正方形回路15の詳細な構成例を示すブロック図であり、直線補間法を使用したものである。

【0033】図7において、以下に説明する各構成要素はクロックに同期して動作し、各演算単位はそれぞれ1クロック毎に順次画素データを処理するパイプライン演算が行われるものとする。101は補間前の画像データDinの供給源であり、102は補間後の画像データDoutを受け入れる画像処理回路または画像記憶回路である。103、104、105、106はそれぞれ画素単位の画像データを一時保持するラッピング回路である。107、108はそれぞれ乗算回路であり、109は加算回路である。画像データ供給源からは画像データDinが画素毎に送られ、ラッピング103、105に取り込まれる。ラッピング103に取り込まれた画像データは、次のクロックによりラッピング104に送られる。係数回路110

れている。そして、CCDの各画素の大きさは、縦5.2 μm、横5.0 μmの縦長の長方形であり、A/D変換回路によりアナログディジタル変換された画素毎の画像データは、それぞれの長方形領域の画像情報を代表するものである。

〔0029〕図1に構成が示された実施例において、図3に示したCCDを使用すると、画素の縦横比は、 $a:b = 5.2:5.0$ 、マトリックス配列（A行、B列）は、 $A=1036$ 、 $B=1920$ であるから、請求項1ないし請求項3記載の発明に対応する水平方向の補間を行うと、1水平ライン $1920$ 画素の補間前の画像データに対して、補間後は $1920 \times (5.0/5.2) = 1846$ 画素で補間前のラインを表現することになる。

【0030】次に、請求項5記載の発明に対応して、補間方法に2点直線補間を採用した場合の実施例の動作を説明する。CCDの画素の縦横比より、水平方向の補間は画素数を $5.0 / 5.2 = 25 / 26$ 倍にすることであるから、図4に示すように補間前の26画素データから、補間後の25画素データを生成すればよい。この内1画素（通常最左端の画素）は、補間前の画素位置と補間後の画素位置とが一致するので、その値は真値（補間前の値）を取る。このことから、直線補間では、補間前の連続する26画素データを1グループとして、次に示す式(1)に従って補間後の画素データを計算し、同様の処理を水平方向に繰り返していくべき。

[0031]

【数1】

)) (i=0:24) … (1)  
 はラッチ104に保持されたDin(i)に乗ずるべき係数 $(25-i)/25$ を順次更新しながら各ビットタイムの間保持する。係数回路111はラッチ105に保持されたDin(i+1)に乗ずるべき係数 $i/25$ を順次更新しながら各ビットタイムの間保持する。乗算回路107、108はそれぞれ、ラッチ104と係数回路110、及びラッチ105と係数回路111の各出力間の乗算を行う。乗算回路107及び108の乗算結果は、加算回路109で加算されてラッチ回路106を経て出力される。

【0034】次に、請求項6記載の発明に対応して、補間方法に4点3次曲線（3次閔数）補間を採用した場合の実施例の動作を説明する。図8は、3次曲線補間の概念を説明する図であり、例えば、 $2^{\circ}$ の補間データを得たい場合には、原データ1、2、3及び4の4点の値を参照して、この4点を通る3次曲線を表す多項式を求める。そして、この多項式に座標 $X'$ を代入して補間データを得る。

【0035】次に、4点3次曲線（3次関数）補間による補間後の画素データ列をDout(0:24)とし、補間前の画素データ列をDin(0:25)とした場合

7

の計算式を式(2)及び(3)に示す。

【0036】

$$Dout(0)=Din(0) \quad \dots (2)$$

$$Dout(i)=A3*m^3 + A2*m^2 + A1*m + A0 \quad (i=1:24) \quad \dots (3)$$

ただし、

$$A0=(563720418*\Sigma Y+1341633*\Sigma XY-441234*\Sigma X^2 Y -1281*\Sigma X^3 Y)/878906250$$

$$A1=(1341633*\Sigma Y+3561173*\Sigma XY-3279*\Sigma X^2 Y-2561*\Sigma X^3 Y)/878906250$$

$$A2=(-441234*\Sigma Y-3279*\Sigma XY+567*\Sigma X^2 Y+3*\Sigma X^3 Y)/878906250$$

$$A3=(-1281*\Sigma Y-2561*\Sigma XY+3*\Sigma X^2 Y+2*\Sigma X^3 Y)/878906250$$

$$\Sigma Y =Din(i-1)+Din(i)+Din(i+1)+Din(i+2)$$

$$\Sigma XY =-38*Din(i-1)-13*Din(i)+12*Din(i+1)+37*Din(i+2)$$

$$\Sigma X^2 Y =1444*Din(i-1)+169*Din(i)+144*Din(i+1)+1369*Din(i+2)$$

$$\Sigma X^3 Y =-54872*Din(i-1)-2197*Din(i)+1728*Din(i+1)+50653*Din(i+2)$$

$$m = i-13$$

となる。

【0037】なお、ここでは、計算の簡略化のため、図9に示す座標系を定義した。図9中の大きい○印は、画素を示すものである。ここでは、Din(i-1)からDin(i+2)までの連続する4画素を考えている。次に、補間前の画素と補間後の画素との両方に共通の座標系を定義する。この座標系の決定方法は、補間前の真値をとる周期と補間後の真値をとる周期の最小公倍数を1単位距離として割り当てる。本実施例では、補間前は26画素周期で真値を取り、補間後は25画素周期で真値を取り、この間を $26 \times 25 = 650$ 等分する。この等分後の1単位距離に相当する座標点を図9中では小さい○印で示されている。この座標系の基で、前記4つの補間前の画素の座標位置は、それぞれ-38、-13、+12、+37となる。

【0038】次に、請求項2及び請求項4に記載の発明に対応して、垂直方向に等間隔に画素を補間して画素正

20

方化を行う第2実施例を説明する。図3に示したCCDを用いた場合には、各画素の縦横比が、 $a:b=5:2:5:0$ であるので、各列の画素に垂直方向に補間を行えば、画素数が $a/b=1.04$ 倍となり、水平ライン数が $1036 \times 1.04 = 1077$ に増加する。すなわち、縦長の画素を垂直方向に補間して正方化すれば、画素数が増加して有効画素数が減少しないという利点がある。

【0039】この垂直方向の補間を行う場合には、演算上の1ブロックは、補間前25画素、補間後26画素となる。そして、水平補間の場合と同様な座標系を定めると図10となり、2つの隣り合う補間前の画素の値(Din)より補間後の画素の値(Dout)を求める直線補間の場合は、式(4)及び式(5)により求めることができる。

【0040】

【数3】

$$\dots (4)$$

$$Dout(i)=1/26*(Din(i-1)*i+Din(i)*(26-i)) \quad (i=1:25) \quad \dots (5)$$

また、隣り合う4画素を使用して3次曲線補間を行う場合には、直線補間と同様に、図1-1に示す座標系をとり、補間前の画素の値をDin、補間後の画素の値をDoutとすれば、式(6)及び式(7)により求めるこ

$$Dout(0)=Din(0)$$

$$Dout(i)=A3*m^3 + A2*m^2 + A1*m + A0 \quad (i=1:25) \quad \dots (7)$$

ただし、

$$A0=0.640625*\Sigma Y-0.000462278*\Sigma X^2 Y$$

$$A1=0.00374959*\Sigma XY-2.49223E-6*\Sigma X^3 Y$$

$$A2=-0.000462278*\Sigma Y +5.47075E-7*\Sigma X^2 Y$$

$$A3=-2.49223E-6*\Sigma XY+1.7984E-9*\Sigma X^3 Y$$

$$\Sigma Y =Din(i-1)+Din(i)+Din(i+1)+Din(i+2)$$

$$\Sigma XY =-39*(Din(i-1)-Din(i+2))-13*(Din(i)-Din(i+1))$$

$$\Sigma X^2 Y =1521*(Din(i-1)+Din(i+2))+169*(Din(i)+Din(i+1))$$

$$\Sigma X^3 Y =-59319*(Din(i-1)-Din(i+2))-2197*(Din(i)-Din(i+1))$$

40

次に、垂直方向補間を実現する場合、CCD素子の垂直方向の読み出し周波数が低いため、リアルタイム処理が困難となったり、1秒当たりのフレーム数が減少して滑らかな動画像が得られない場合がある。この対策として、図1に示したTVカメラヘッドにおいて、CCD12の受光面を $90^\circ$ 回転させて実装し、を $90^\circ$ 速度の固体撮像素子15は、第1実施例に使用した図3に示す固体撮像素子と同じ固体撮像素子を受光面を $90^\circ$ 回転させて縦横を入れ替えて実装し、図1-2に示す画素正方形回路により画素正方化を行うことができる。

50

8

【数2】

9

【0042】図12において、画素正方化回路は、フレームメモリ201と、画素正方化回路202とから構成されている。フレームメモリ201は、A/D変換された映像信号を一時的に記憶するダブルバッファ構成のフレームメモリであり、一方のバッファに垂直方向にデジタル映像信号の書き込みを行うと共に、並行して他方のバッファから水平方向に読み出しを行って画素正方化回路202へ画像データを供給する。1フレーム分の処理が終了すると、2つのバッファを切り換えて再び書き込みと読み出しを並行して行う。

【0043】フレームメモリ201への書き込みに際しては、画像の縦方向すなわち水平ラインに沿って書き込みを行い、フレームメモリからの読み出しに際しては、画像の横方向すなわち水平ラインと垂直に読み出しを行うこととなる。この書き込み・読み出しと上述したCCD素子の90°回転実装により、画素データは画素正方化回路202へ、リアルタイムに供給することができる。そして、画素正方化回路202には、図7に示した水平方向の直線補間用の画素正方化回路をそのまま使用することができる。

【0044】以上好ましい実施例を説明したが、これは本発明を限定するものではない。例えば、画像処理の用途、撮像素子、画素形状、補間方法等が異なるものであっても、特許請求の範囲に記載の本発明の主旨を逸脱しないものであれば本発明に含まれることは明かである。また、実施例においては、TVカメラ装置に画素正方化回路を実装したが、画像処理ユニットに画素正方化回路を実装してもよい。さらに本発明を応用すれば、画像情報に歪みを発生すること無く、その画素形状を任意の長方形に変換することも可能である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、撮像素子の出力をアナログ・デジタル変換後の画像データに対して、各画素が正方形となるように等間隔に補間するので、X線TV装置に長方形の画素を有する固体撮像素子を使用することができ、撮像素子の選択の幅が広がると共に、高解像度で高性能なX線TV装置を実現できるという効果がある。

【0046】また、デジタル画像処理用等の高価な撮像素子を使用することなく、市販のハイビジョン用等の

10

固体撮像素子を使用できるので、X線TV装置を安価に製造できるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像入力装置の第1実施例の概略構成を示すブロック図である。

【図2】長方形画素から正方形画素への補間の概念を示す図であり、(a) 補間前の画素配置、(b) 水平方向補間後の画素配置、(c) 垂直方向補間後の画素配置をそれぞれ示す。

10 【図3】実施例に用いた長方形画素を有する固体撮像素子(CCD)の外形図(a)及び主要特性表(b)である。

【図4】第1実施例における水平方向の補間の様子を説明する図である。

【図5】直線補間を説明する図である。

【図6】補間前の画素データと補間後の画素データとの位置関係を説明する図である。

【図7】実時間補間処理が可能な水平方向の直線補間回路の実施例を示すブロック回路図である。

20 【図8】4点3次曲線補間を説明する図である。

【図9】実施例の4点3次曲線補間の計算に用いた座標系を示す図である。

【図10】垂直方向の直線補間を説明する図である。

【図11】垂直方向の3次曲線補間を説明する図である。

【図12】垂直方向の直線補間を行う実施例の要部構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

1 X線管 2 被写体

3 X線イメージインテンシファイア(I.I.)

4 TVカメラ装置

5 光学系 6 TVカメラヘッド 7 カメラ制御ユニット

8 画像処理ユニット 9 モニタ装置 10 高圧制御ユニット

11 操作卓 12 CCD 13 CCD駆動回路

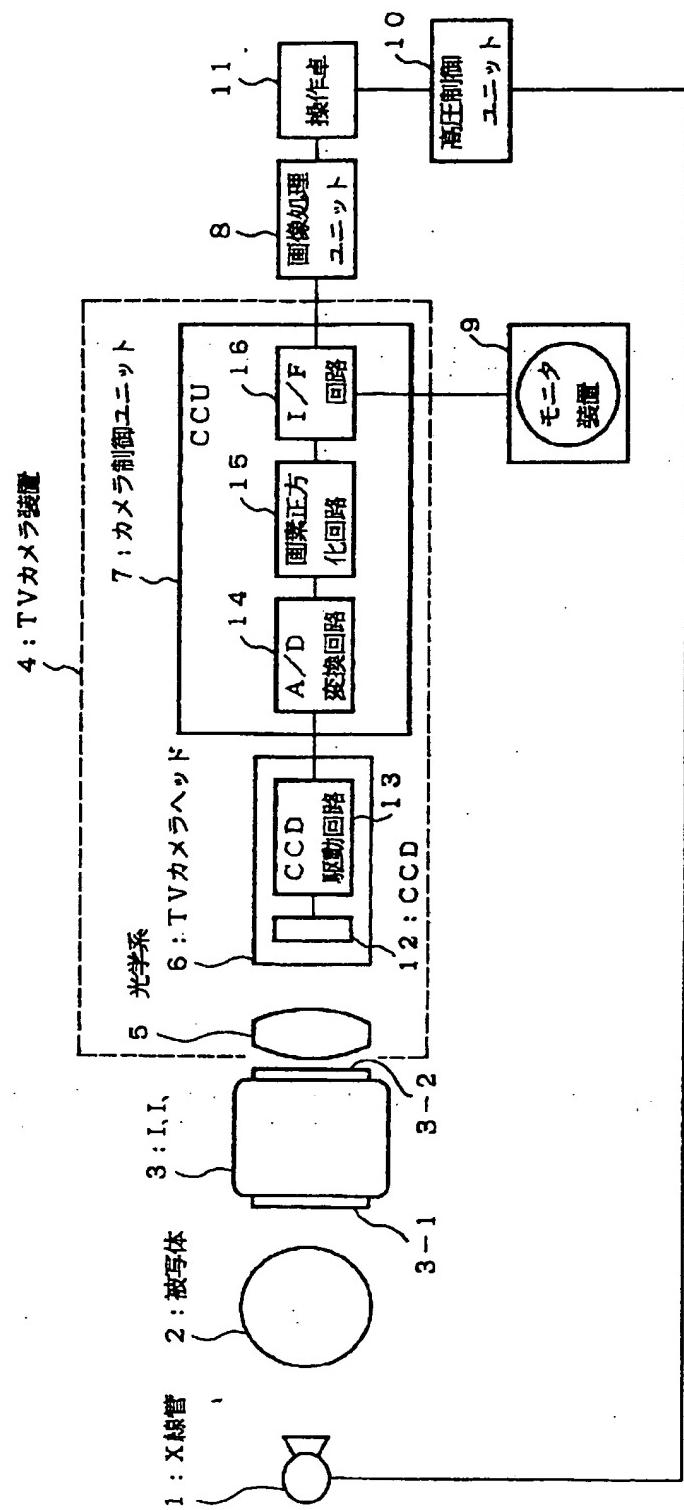
14 A/D変換回路 15 画素正方化回路 1

6 I/F回路

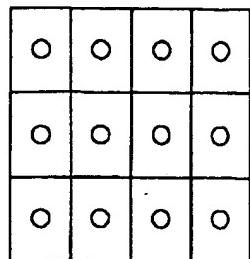
30

40

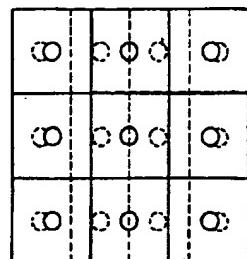
【図1】



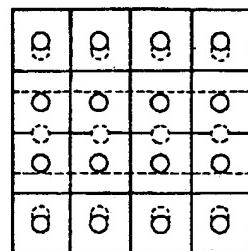
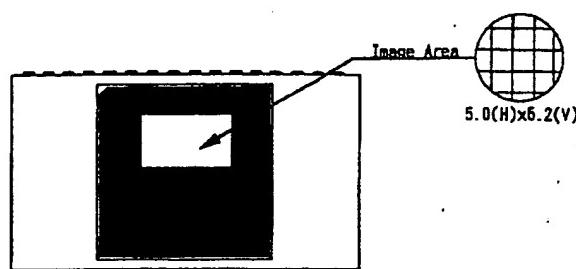
【図2】



(a) 補間前

(b) 水平方向補間後  
(○)が補間後の画素位置

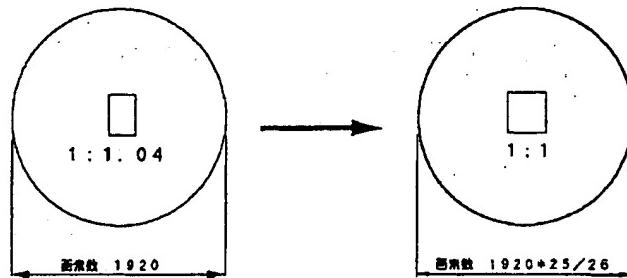
【図3】



(c) 垂直方向補間後

(○)が補間後の画素位置

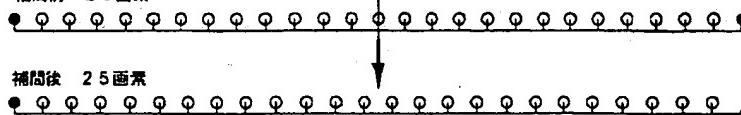
【図4】



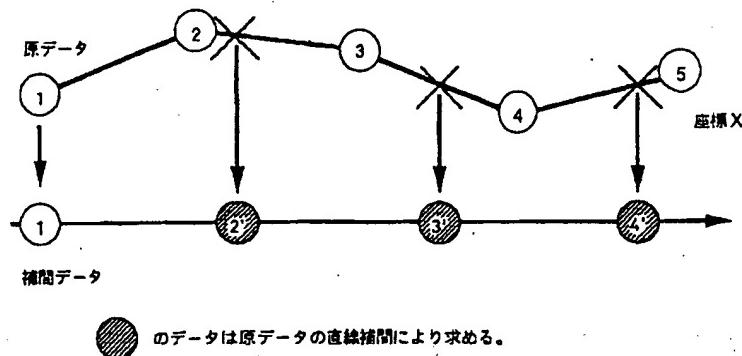
ある26画素を抜き出すと、

補間前 26画素

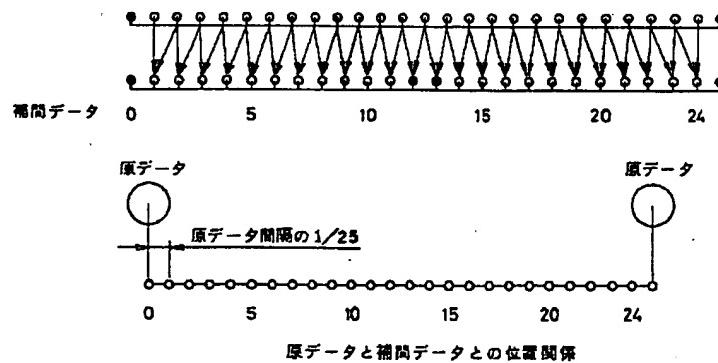
補間後 25画素



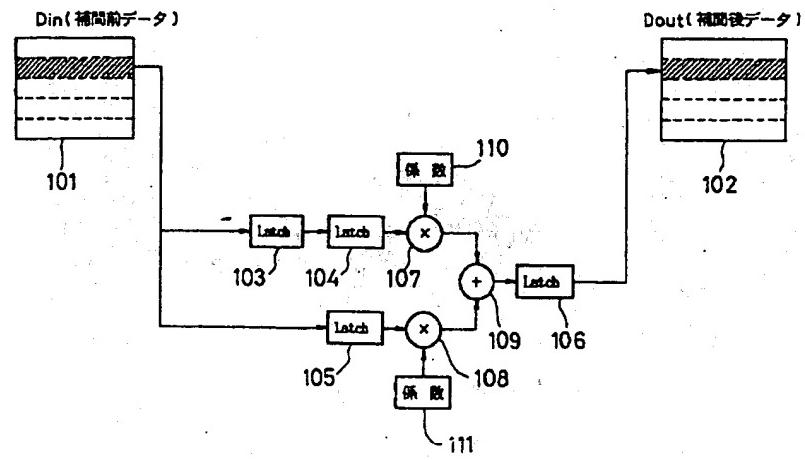
【図 5】



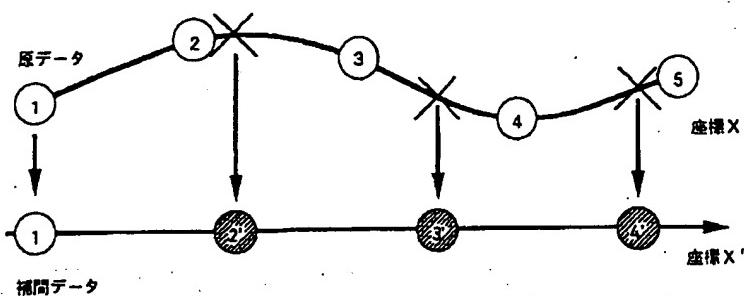
【図 6】



【図 7】

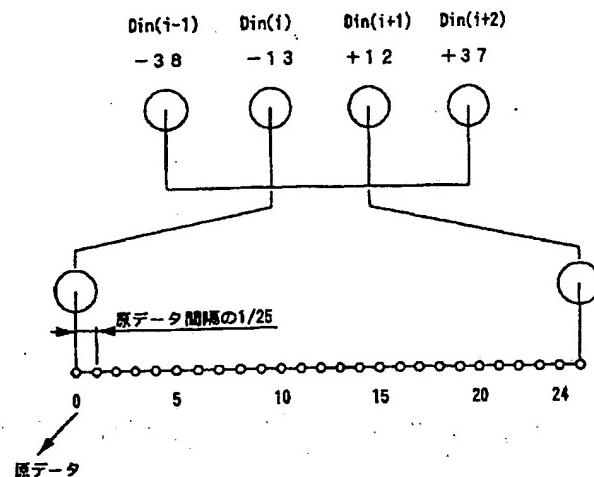


【図 8】

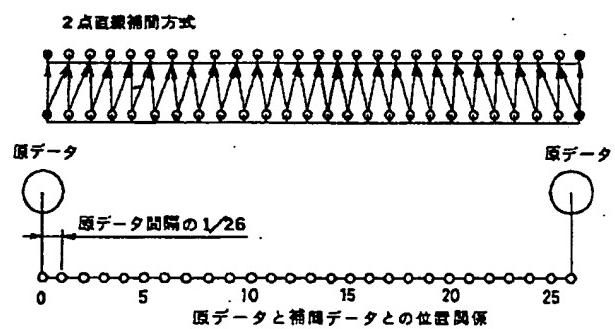


のデータは原データの3次多項式補間結果により求める。

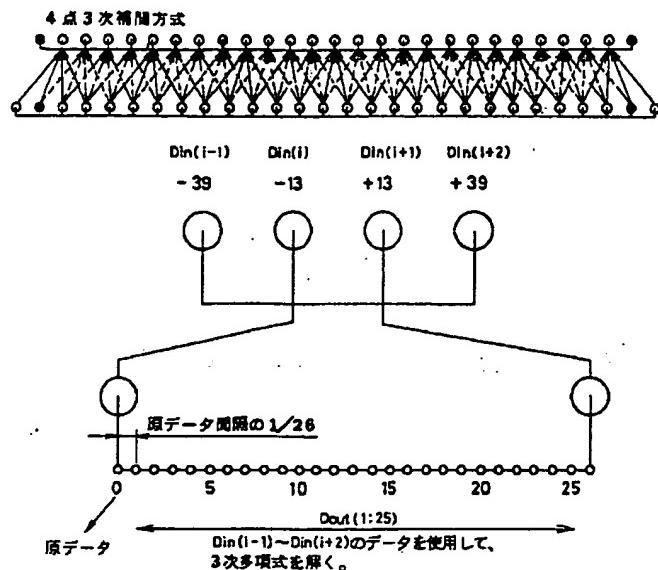
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

